

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-284459

(43)公開日 平成10年(1998)10月23日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 L 21/304

識別記号  
3 5 1

F I  
H 01 L 21/304

3 5 1 C  
3 5 1 V

審査請求 未請求 請求項の数16 FD (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平9-99803

(22)出願日 平成9年(1997)4月2日

(71)出願人 000219967  
東京エレクトロン株式会社  
東京都港区赤坂5丁目3番6号  
(72)発明者 上川 裕二  
佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内  
(72)発明者 黒田 修  
佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内  
(72)発明者 副島 貴二  
佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内  
(74)代理人 弁理士 中本 菊彦

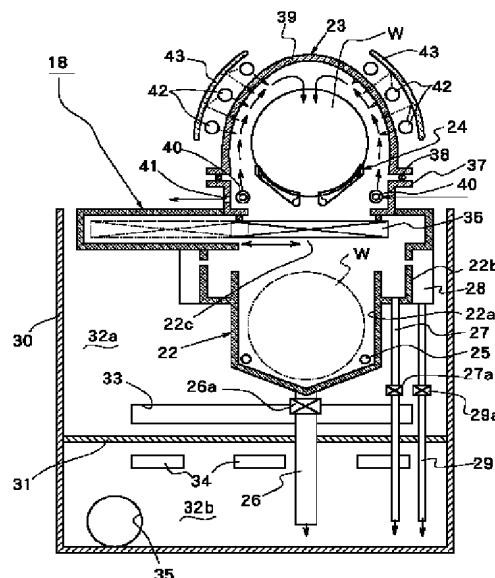
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 洗浄・乾燥処理装置

(57)【要約】

【課題】 洗浄処理と乾燥処理を行う装置全体を小型にしてスループットの向上を図れるようにすると共に、歩留まりの向上を図れるようにすること。

【解決手段】 半導体ウエハWの洗浄液を収容する洗浄槽22と、洗浄槽22の上部に位置する乾燥室23と、半導体ウエハWを保持してこの半導体ウエハWを洗浄槽22内と乾燥室23内に移動するウエハポート24とを具備し、乾燥室23を、洗浄槽22の開口部22cに連通する固定基体37と、この固定基体37との間にOリング38を介して密接する乾燥室本体39とで構成すると共に、乾燥室本体39を第1の昇降手段44によって昇降可能に形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理基板の洗浄液を収容する洗浄槽と、上記洗浄槽の上部に位置する乾燥室と、上記被処理基板を保持してこの被処理基板を上記洗浄槽内と乾燥室内に移動する保持手段とを具備し、上記乾燥室を、上記洗浄槽の開口部に連通する固定基体と、この固定基体に密接する乾燥室本体とで構成すると共に、乾燥室本体を昇降可能に形成してなる、ことを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項2】 請求項1記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記固定基体と乾燥室本体との間にシール部材を介在してなることを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項3】 請求項1記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記洗浄槽の開口部に、洗浄室と乾燥室とを遮蔽するシャッタを設けたことを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項4】 請求項1記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記乾燥室本体を断面逆U字状の石英製部材にて形成してなることを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項5】 請求項1記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記乾燥室本体を断面逆U字状の石英製部材にて形成し、上記固定基体及び洗浄槽を石英製部材にて形成してなる、ことを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項6】 請求項4又は5記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記乾燥室本体の外側位置に、加熱源を配設すると共に、この加熱源の背面側に反射板を配設してなる、ことを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項7】 請求項1ないし5のいずれかに記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記乾燥室内に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給部を設けてなることを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項8】 請求項5記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記乾燥ガス供給部を、乾燥室の固定基体に設けたことを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項9】 請求項5記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記乾燥ガス供給部を、乾燥室の側方から上方に向かって供給すべく固定基体に設けたことを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項10】 請求項5、7ないし9のいずれかに記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記乾燥室の固定基体に乾燥ガスの排出部を設けたことを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項11】 請求項7記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記乾燥ガスが不活性ガスであることを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項12】 請求項7記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記乾燥ガスが有機溶剤の蒸気ガス又は不活性ガスと有機溶剤の混合ガスであることを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項13】 被処理基板の洗浄液を収容する洗浄槽と、上記洗浄槽の開口部に連通する固定基体と、この固定基体との間にシール部材を介して密接する乾燥室本体とからなる乾燥室と、上記被処理基板を保持してこの被処理基板を上記洗浄槽内と乾燥室内に移動する保持手段と、上記乾燥室本体を昇降する第1の昇降手段と、上記保持手段を昇降する第2の昇降手段とを具備し、上記第1の昇降手段と第2の昇降手段をそれぞれボールねじ機構にて形成すると共に、共通のガイドレール上を摺動可能に形成してなる、ことを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項14】 請求項13記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記保持手段に連結するロッドを、乾燥室本体に設けた透孔内を貫通して第2の昇降手段に連結し、上記透孔とロッドとの隙間に、気密性を有する可撓性部材とこの可撓性部材内に封入される気体とからなるシール機構を介在してなる、ことを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項15】 請求項13記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記第1の昇降手段に、保持手段の上昇移動を規制するストップを設けたことを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【請求項16】 請求項1又は13記載の洗浄・乾燥処理装置において、

上記保持手段は、複数の被処理基板を適宜間隔をおいて立設保持する一対の下部保持部材と、これら下部保持部材の上部側方に位置する一対の上部保持部材とを具備し、上記下部保持部材を、剛性を有する心材と、この心材の表面に設けられ異なる種類の洗浄液に対して耐液性を有する合成樹脂製被覆層とで形成し、かつ、上記下部保持部材に、断面略V字状の被処理基板支持溝を形成し、上記上部保持部材には、断面略Y字状の被処理基板傾斜防止用溝を形成してなる、ことを特徴とする洗浄・乾燥処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば半導体ウエハやLCD用ガラス基板等の被処理基板を薬液やリンス液等の洗浄液に浸漬して洗浄した後、乾燥する洗浄・乾燥処理装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、半導体製造装置の製造工程にお

いっては、半導体ウエハやLCD用ガラス等の被処理基板（以下にウエハ等という）を薬液やリンス液（洗浄液）等の処理液が貯留された処理槽に順次浸漬して洗浄を行う洗浄処理方法が広く採用されている。また、このような洗浄処理装置においては、洗浄後のウエハ等の表面に例えばIPA（イソプロピルアルコール）等の揮発性を有する有機溶剤の蒸気からなる乾燥ガスを接触させて、乾燥ガスの蒸気を凝縮あるいは吸着させて、マランゴニー効果によってウエハ等の水分の除去及び乾燥を行う乾燥処理装置が装備されている（特開平8-148458号公報参照）。

【0003】従来のこの種の洗浄・乾燥処理装置は、薬液やリンス液等の洗浄液を貯留する洗浄槽の上部開口部にフード（蓋体）を開閉可能に装着してなる。また、一般に、蓋体は、乾燥処理時には外気から密閉されるため強度を有する材質例えばポリプロピレンやステンレス鋼製部材等にて形成されている。この洗浄・乾燥処理装置によれば、処理されるウエハを搬送アームで保持して蓋体が開放された開口部から受渡し部を移動する保持手段に受け渡した後、搬送アームを後退させて蓋体を閉じ、そして、上述のように、洗浄槽内で洗浄を行った後、洗浄槽より引き上げると共に、乾燥を行うことができる。

#### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来のこの種の洗浄・乾燥処理装置においては、洗浄槽の上部に配設された受渡し部の上部から被処理基板であるウエハを搬入し、処理後に搬出する構造であるため、搬送アームの垂直方向の長さ（高さ）が大きくなり、装置全体が大型となるという問題があった。特に、近年の半導体デバイスの微細高集積化、量産化に伴ないウエハも8インチウエハから12インチウエハへと大口径化の傾向にあるため、更に装置全体が大型になり、それに伴ってスープットが低下するという問題があった。

【0005】また、蓋体や洗浄槽はポリプロピレンやステンレス鋼製部材にて形成されるため、パーティクルが発生し易く、また経年変化により金属不純物等が析出されたり、溶出するなどの問題があり、これら金属不純物等がウエハに付着して製品歩留まりの低下をきたすという問題もあった。

【0006】この発明は上記事情に鑑みなされたもので、洗浄処理と乾燥処理を行う装置全体を小型にしてスープットの向上を図れるようにすると共に、製品歩留まりの向上を図れるようにした洗浄・乾燥処理装置を提供することを目的とするものである。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、この発明は以下のように構成される。

【0008】請求項1記載の発明は、被処理基板の洗浄液を収容する洗浄槽と、上記洗浄槽の上部に位置する乾燥室と、上記被処理基板を保持してこの被処理基板を上

記洗浄槽内と乾燥室内に移動する保持手段とを具備し、上記乾燥室を、上記洗浄槽の開口部に連通する固定基体と、この固定基体に密接する乾燥室本体とで構成すると共に、乾燥室本体を昇降可能に形成してなる、ことを特徴とする。

【0009】請求項1記載の発明において、乾燥室本体は洗浄槽の開口部側の固定基体に対して昇降可能に形成されるものであれば、その形態は任意であっても差し支えないが、好ましくは上記固定基体と乾燥室本体との間にシール部材を介在する方がよく（請求項2）、また、洗浄槽の開口部に、洗浄室と乾燥室とを遮蔽するシャッタを設ける方がよい（請求項3）。また、上記乾燥室本体を断面逆U字状の石英製部材にて形成する方が好ましい（請求項4）。また、乾燥室本体を断面逆U字状の石英製部材にて形成すると共に、上記固定基体及び洗浄槽を石英製部材にて形成する方が好ましい（請求項5）。

【0010】上記乾燥室本体を石英製部材にて形成する場合には、乾燥室本体の外側位置に、加熱源を配設することができ、この場合、この加熱源の背面側に反射板を配設する方が好ましい（請求項6）。なおこの場合、加熱源として、例えば加熱ランプあるいはラバーヒータ等を使用することができる。

【0011】また、上記乾燥室内に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給部を設ける方が好ましい（請求項7）。この場合、好ましくは乾燥ガス供給部を、乾燥室の固定基体に設ける方がよく（請求項8）、更に好ましくは乾燥ガス供給部を、乾燥室の側方から上方に向かって乾燥ガスを供給するように設ける方がよい（請求項9）。また、乾燥室の固定基体に乾燥ガスの排出部を設ける方が好ましい（請求項10）。

【0012】また、上記乾燥ガスとしては、不活性ガスを使用することができる他、有機溶剤の蒸気ガス又は不活性ガスと有機溶剤の混合ガスを使用することができる（請求項11、12）。

【0013】請求項13記載の発明は、被処理基板の洗浄液を収容する洗浄槽と、上記洗浄槽の開口部に連通する固定基体と、この固定基体との間にシール部材を介して密接する乾燥室本体とからなる乾燥室と、上記被処理基板を保持してこの被処理基板を上記洗浄槽内と乾燥室内に移動する保持手段と、上記乾燥室本体を昇降する第1の昇降手段と、上記保持手段を昇降する第2の昇降手段とを具備し、上記第1の昇降手段と第2の昇降手段をそれぞれボルねじ機構にて形成すると共に、共通のガイドレール上を摺動可能に形成してなる、ことを特徴とする。

【0014】請求項13記載の発明において、上記保持手段に連結するロッドを、乾燥室本体に設けた透孔内を貫通して第2の昇降手段に連結し、上記透孔とロッドとの隙間に、気密性を有する可撓性部材とこの可撓性部材内に封入される気体とからなるシール機構を介在する方

が好ましい（請求項14）。

【0015】また、上記第1の昇降手段に、保持手段の上昇移動を規制するストップを設ける方が好ましい（請求項15）。

【0016】請求項16記載の発明は、請求項1又は13記載の洗浄・乾燥処理装置において、上記保持手段は、複数の被処理基板を適宜間隔をおいて立設保持する一対の下部保持部材と、これら下部保持部材の上部側方に位置する一対の上部保持部材とを具備し、上記下部保持部材を、剛性を有する心材と、この心材の表面に設けられ異なる種類の洗浄液に対して耐液性を有する合成樹脂製被覆層とで形成し、かつ、上記下部保持部材に、断面略V字状の被処理基板支持溝を形成し、上記上部保持部材には、断面略Y字状の被処理基板傾斜防止用溝を形成してなる、ことを特徴とする。

【0017】請求項1ないし3記載の発明によれば、乾燥室を、洗浄槽の開口部に連通する固定基体と、この固定基体に密接する乾燥室本体とで構成すると共に、乾燥室本体を昇降可能に形成することにより、乾燥室本体を上昇させて洗浄槽の開口部の上方に被処理基板挿入用スペースを確保することができるので、側方からスペース内に移動する被処理基板の搬送手段と保持手段との間で被処理基板の受渡しを行うことができる。したがって、装置の小型化が図れると共に、スループットの向上が図れる。

【0018】請求項4又は5記載の発明によれば、乾燥室本体を断面逆U字状の石英製部材にて形成するので、乾燥室の容積を必要最小限にすることができる、更に装置の小型化が図れ、更に金属不純物等の析出や溶出がなくパーティクルの発生を抑制することができる。この場合、乾燥室本体の外に固定基体及び洗浄槽を石英製部材にて形成することにより、更にパーティクル等の発生を抑制することができる（請求項5）。また、乾燥室本体の外側位置に、加熱用光源を配設すると共に、この加熱用光源の背面側に反射板を配設することにより、加熱用光源を利用して乾燥室内を加熱することができるので、乾燥効率の向上を図ることができる（請求項6）。

【0019】また、請求項7ないし12記載の発明によれば、乾燥室内に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給部を設けることにより、被処理基板に対して乾燥ガスを均一に接触させることができ、乾燥を確実にかつ迅速に行うことができる。

【0020】請求項13記載の発明によれば、乾燥室本体を昇降する第1の昇降手段と、保持手段を昇降する第2の昇降手段を、それぞれボールねじ機構にて形成すると共に、共通のガイドレール上を摺動可能に形成することにより、乾燥室本体と保持手段の駆動部の構造を簡素化することができると共に、駆動精度の向上を図ることができる。

【0021】請求項14記載の発明によれば、保持手段

に連結するロッドを、乾燥室本体に設けた透孔内を貫通して第2の昇降手段に連結し、透孔とロッドとの隙間に、気密性を有する可撓性部材とこの可撓性部材内に封入される気体とからなるシール機構を介在することにより、乾燥室本体と保持手段の昇降部とのシール性の向上を図ることができる。また、第1の昇降手段に、保持手段の上昇移動を規制するストップを設けることにより、不用意に保持手段が上昇して乾燥室本体に衝突するのを防止することができる（請求項15）。

【0022】また、請求項16記載の発明によれば、保持手段は、複数の被処理基板を適宜間隔をおいて立設保持する一対の下部保持部材と、これら下部保持部材の上部側方に位置する一対の上部保持部材とを具備し、下部保持部材を、剛性を有する心材と、この心材の表面に設けられ異なる種類の洗浄液に対して耐液性を有する合成樹脂製被覆層とで形成し、かつ、下部保持部材に、断面略V字状の被処理基板支持溝を形成し、上部保持部材には、断面略Y字状の被処理基板傾斜防止用溝を形成するので、保持部材すなわち保持手段の容積を可及的に小さくすることができる。したがって、洗浄槽を大きくすることなく所定の洗浄液貯留量を確保することができると共に、装置全体の小型化を図ることができ、かつ被処理基板を安定した状態で保持することができる。

【0023】

【発明の実施の形態】以下に、この発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。この実施形態では半導体ウエハの洗浄処理システムに適用した場合について説明する。

【0024】図1はこの発明の基板搬送処理装置を適用した洗浄処理システムの一例を示す概略平面図、図2はその概略側面図である。

【0025】上記洗浄処理システムは、被処理基板である半導体ウエハW（以下にウエハという）を水平状態に収納する容器例えばキャリア1を搬入、搬出するための搬送部2と、ウエハWを薬液、洗浄液等の液処理すると共に乾燥処理する処理部3と、搬送部2と処理部3との間に位置してウエハWの受渡し、位置調整及び姿勢変換等を行うインターフェース部4とで主に構成されている。

【0026】上記搬送部2は、洗浄処理システムの一側端部に併設して設けられる搬入部5と搬出部6とで構成されている。また、搬入部5及び搬出部6のキャリア1の搬入口5a及び搬出口6bには、キャリア1を搬入部5、搬出部6に入れ自在のスライド式の載置テーブル7が設けられている。また、搬入部5と搬出部6には、それぞれキャリアリフタ8（容器搬送手段）が配設され、このキャリアリフタ8によって搬入部間又は搬出部間でのキャリア1の搬送を行なうことができると共に、空のキャリア1を搬送部2上方に設けられたキャリア待機部9への受け渡し及びキャリア待機部からの受け取りを

行うことができるよう構成されている(図2参照)。

【0027】上記インターフェース部4は、区画壁4cによって搬入部5に隣接する第1の室4aと、搬出部6に隣接する第2の室4bとに区画されている。そして、第1の室4a内には、搬入部5のキャリア1から複数枚のウエハWを取り出して搬送する水平方向(X, Y方向), 垂直方向(Z方向)及び回転(θ方向)可能なウエハ取出しアーム10(基板取出し手段)と、ウエハWに設けられたノッチを検出するノッチアライナー11(位置検出手段)と、ウエハ取出しアーム10によって取り出された複数枚のウエハWの間隔を調整する間隔調整機構12を具備すると共に、水平状態のウエハWを垂直状態に変換する第1の姿勢変換装置13(姿勢変換手段)が配設されている。

【0028】また、第2の室4b内には、処理済みの複数枚のウエハWを処理部3から垂直状態のまま受け取って搬送するウエハ受渡しアーム14(基板搬送手段)と、ウエハ受渡しアーム14から受け取ったウエハWを垂直状態から水平状態に変換する第2の姿勢変換装置13A(姿勢変換手段)と、この第2の姿勢変換装置13Aによって水平状態に変換された複数枚のウエハWを受け取って搬出部6に搬送された空のキャリア1内に収納する水平方向(X, Y方向), 垂直方向(Z方向)及び回転(θ方向)可能なウエハ収納アーム15(基板収納手段)が配設されている。なお、第2の室4bは外部から密閉されており、図示しない不活性ガス例えば窒素(N2)ガスの供給源から供給されるN2ガスによって室内が置換されるように構成されている。

【0029】一方、上記処理部3には、ウエハWに付着するパーティクルや有機物汚染を除去する第1の処理ユニット16と、ウエハWに付着する金属汚染を除去する第2の処理ユニット17と、ウエハWに付着する化学酸化膜を除去すると共に乾燥処理する洗浄・乾燥処理ユニットであるこの発明の洗浄・乾燥処理装置18及びチャック洗浄ユニット19が直線状に配列されており、これら各ユニット16~19と対向する位置に設けられた搬送路20に、X, Y方向(水平方向)、Z方向(垂直方向)及び回転(θ)可能なウエハ搬送アーム21(搬送手段)が配設されている。

【0030】上記洗浄・乾燥処理装置18は、図3ないし図4に示すように、例えばフッ化水素酸等の薬液や純水等の洗浄液を貯留(収容)し、貯留した洗浄液にウエハWを浸漬する洗浄槽22と、洗浄槽22の上部に位置する乾燥室23と、複数例えれば50枚のウエハWを保持してこのウエハWを洗浄槽22内及び乾燥室23内に移動する保持手段例えばウエハポート24とで主に構成されている。

【0031】この場合、洗浄槽22は、例えば石英製部材やポリプロピレンにて形成される内槽22aと、この内槽22aの上端部外側に配設されて内槽22aからオ

ーバーフローした洗浄液を受け止める外槽22bとで構成されている。また、内槽22aの下部両側には洗浄槽22内に位置するウエハWに向かって洗浄液を噴射する洗浄液供給ノズル25が配設され、この洗浄液供給ノズル25に接続する図示しない薬液供給源及び純水供給源から切換弁によって薬液又は純水が供給されて洗浄槽22内に薬液又は純水が貯留されるようになっている。また、内槽22aの底部には排出口が設けられており、この排出口に排出バルブ26aを介設するドレン管26が接続されている。外槽22bの底部に設けられた排出口にも排出バルブ27aを介設するドレン管27が接続されている。なお、外槽22bの外側には排気ボックス28が配設されており、この排気ボックス28に設けられた排気口にバルブ29aを介設する排気管29が接続されている。

【0032】上記のように構成される洗浄槽22と排気ボックス28は、有底筒状のボックス30内に配設されており、ボックス30を水平に仕切る仕切板31によって洗浄槽側の上部室32aと内槽22a及び外槽22bに接続するドレン管26, 27及び排気管29の排液口及び排気口側の下部室32bとが区画されている。それによって、下部室32bの雰囲気、排液の飛散が上部室32a内に入り込むことを防ぎ、上部室32a内が清浄に保たれる。なお、上部室32aの側壁には排気窓33が設けられ、下部室32bの上部側壁に排気窓34が、下部側壁には排液口35が設けられている。

【0033】上記乾燥室23は、洗浄槽22の開口部22cとの間にシャッタ36を介して連通する固定基体37と、この固定基体37との間にシール部材例ええばOリング38を介して密接する乾燥室本体39とで構成されている。この場合、乾燥室本体39は断面逆U字状の石英製部材にて形成され、固定基体37も石英製部材にて形成されて、外部から内部のウエハWの状態が目視できるようになっている。また、乾燥室23内の固定基体37の側方には、側方から上方に向かって例えればIPAの溶剤の蒸気からなる乾燥ガスの供給部40と乾燥ガスを排出する排出部41が設けられている。乾燥ガス供給部40には図示しないIPAガス発生部及び乾燥ガスの圧送用気体例えれば窒素(N2)ガス加熱部が接続されている。また、排出部41には図示しない排気装置が接続されている。このように乾燥ガス供給部40と排出部41を設けることにより、乾燥ガス供給部40から乾燥室23内に供給される乾燥ガスは図4に矢印で示すように乾燥室本体39の両側の内壁面に沿って上方に流れた後、中央部から下方に流れて排出部41から排出されるので、ウエハWに均一に乾燥ガスが接触し、乾燥ガスの蒸気を凝縮置換させて均一に乾燥することができる。

【0034】また、乾燥室本体39の両外側位置には、加熱ランプ42(加熱用光源)が配設され、加熱ランプ42の背面側には反射板43が配設されている。このよ

うに加熱ランプ42を配設することにより、加熱ランプ42から直接あるいは反射板43から反射された光が乾燥室23内に照射されることによって乾燥室23内が加熱されるので、乾燥室23内のウエハWの乾燥が促進される。

【0035】一方、上記乾燥室本体39は第1の昇降手段44によって昇降可能すなわち固定基体37に対して接離可能に形成されている。この場合、第1の昇降手段44は、図5及び図6に示すように、モータ46によって回転するねじ軸47と、このねじ軸47にボールを介して螺合する可動子48とからなるボールねじ機構にて形成されており、かつ、ねじ軸47と平行に配設された2本のガイドレール50上を摺動する2つのスライダ49と可動子48とを連結してなり、この第1の昇降手段44にプラケット51を介して乾燥室本体39を連結することにより、乾燥室本体39が昇降し得るように構成されている。

【0036】また、上記ウエハポート24は第2の昇降手段45によって昇降可能すなわち洗浄槽22内及び乾燥室23内を移動可能に形成されている。この場合、第2の昇降手段45は、上記第1の昇降手段44を形成するボールねじ機構のねじ軸47と平行に配設され、モータ46Aによって回転するねじ軸47Aと、このねじ軸47Aにボールを介して螺合する可動子48Aとからなるボールねじ機構にて形成されており、かつ、ねじ軸47Aと平行な上記2本のガイドレール50上を摺動する2つのスライダ49Aと可動子48Aとを連結してなり、この第2の昇降手段45にプラケット51Aを介してウエハポート24のロッド24aを連結することにより、ウエハポート24が昇降し得るように構成されている。

【0037】上記のように構成することにより、第1の昇降手段44の駆動によって乾燥室本体39を上昇させて手洗浄槽22の開口部22cの上方にウエハ挿入用のスペースを形成することができ、この状態で側方から搬送アーム21によってウエハWを搬入し、その後、第2の昇降手段45を駆動してウエハポート24を上昇させて搬送アーム21上のウエハWを受け取ることができる(図6参照)。

【0038】また、上記のように、第1の昇降手段44と第2の昇降手段45をボールねじ機構にて形成すると共に、共通のガイドレール50上を摺動するスライダ49、49Aを設けることによって、駆動機構を簡素化することができると共に、乾燥室本体39とウエハポート24の昇降移動を高精度に行うことができる。

【0039】なお、乾燥室本体39の頂部の一側側には透孔39aが設けられており、この透孔39a内にウエハポート24のロッド24aが摺動可能に貫通しており、透孔39aとロッド24aとの隙間にシール機構52が介在されて透孔39aとロッド24aとの隙間の気

密性が保持されている。この場合、シール機構52は、図7(a)、(b)に示すように、気密性を有する可撓性チューブ52aと、この可撓性チューブ52a内に封入される空気等の気体とからなり、可撓性チューブ52a内に封入される気体によってチューブ52aが膨脹することにより、透孔39aとロッド24aの隙間がシールされるようになっている。

【0040】また、上記第1の昇降手段44の可動子48及びスライダ49の可動部には、第2の昇降手段45の可動子48A及びスライダ49Aの可動部の上昇移動を規制するストップ53が固設されている(図5及び図6参照)。このように第1の昇降手段44に第2の昇降手段45の上昇移動を規制するストップ53を設けることにより、不用意にウエハポート24が上昇して乾燥室本体39に衝突するのを防止することができる。

【0041】また、上記ウエハポート24は、図8(a)、(b)に示すように、複数例えば50枚のウエハWを適宜間隔をおいて立設保持する一对の下部保持部材54と、これら下部保持部材54の上部側方に位置する一对の上部保持部材55とを具備し、これら下部保持部材54及び上部保持部材55を上記ロッドに連結する支持板(図示せず)と連結板56との間に架設した構造となっている。この場合、下部保持部材54は、図9(a)、(b)に示すように、剛性を有する心材例えばステンレス鋼製パイプ57aと、このステンレスパイプ57aの表面に設けられ異なる種類の洗浄液例えば薬液と純水に対して耐液性を有する合成樹脂製部材例えばポエーテル・エーテル・ケトン(PEEK)からなる被覆層57bとで形成されており、ウエハ保持面には図9(b)及び図10(a)に示すように断面略V字状の支持溝58が適宜間隔をおいて設けられている。一方、上部保持部材55は例えばPEEK等の合成樹脂製部材にて形成されており、その上部には、図10(b)に示すように、拡開テープ面59aと狭小テープ面59bとからなる断面略Y字状の傾斜防止用溝59が適宜間隔をおいて設けられている。

【0042】上記のように下部保持部材54を剛性を有する心材用ステンレスパイプ57aとPEEK製被覆層57bとで形成することにより、下部保持部材54に強度をもたせることができると共に、容積を可及的に少なくすることができる。したがって、下部保持部材54の容積を小さくした分洗浄液の貯留量を多くすることができるので、結果的に洗浄槽22の容積を小さくすることができる。また、ウエハWを下部保持部材54に設けられた支持溝58にて支持し、ウエハWの中心よりやや下側の側部を上部保持部材55の傾斜防止用溝59内に位置させることにより、例え12インチウエハのような大口径ウエハWを安定した状態で保持することができる。

【0043】次に、この発明の洗浄・乾燥処理装置の動

作態様について図11ないし図20フッ化水素酸を参照して説明する。なお、以下の動作は図示しない制御部によって行われる。

【0044】まず、洗浄槽22の開口部22cのシャッタ36を閉じ、第1の昇降手段44の駆動により乾燥室本体39が上昇して洗浄槽22の上方にスペースが形成されると、側方からスペース内にウエハWを保持した搬送アーム21が移動してウエハWを搬入する(図11参照)。このとき、第2の昇降手段45が駆動してウエハポート24が上昇し、搬送アーム21にて保持されたウエハWをウエハポート24が受け取る(図12参照)。ウエハWを受け渡した搬送アーム21が退いた後、前記シャッタ36が開き、第2の昇降手段45の駆動によりウエハポート24が下降して洗浄槽22内にウエハWを搬入する(図13参照)。このとき、第1の昇降手段44が駆動して乾燥室本体39が下降して固定基体37に密接する。なお、シャッタ36は最初から開いていてもよい。

【0045】その後、洗浄液供給ノズル25から薬液例えれば例えばフッ化水素酸を供給してウエハWを薬液洗浄する。なお、予め薬液は洗浄槽22に供給されててもよい。次いで、洗浄液供給ノズル25から純水を供給して薬液と置換後、洗浄処理する(図14参照)。ウエハWが洗浄処理された後、第2の昇降手段45が駆動してウエハポート24が上昇し、ウエハWは乾燥室23内に搬送される(図15参照)。このとき、シャッタ36が閉じて乾燥室23内が洗浄槽22及び外気と遮断される。なお、シャッタ36は、ウエハWが洗浄槽22で処理されている間、閉じていてもよい。

【0046】その後、乾燥ガス供給部から乾燥ガス例えればIPAとN2との混合ガスが乾燥室23内に供給され乾燥室23内がIPA雰囲気とされ、ウエハWとIPAとが接触して乾燥処理が行われる(図16参照)。このとき、乾燥ガスの一部は排出部41から排出される。

【0047】ウエハWに付着した水とIPAが置換された後、又は乾燥処理が終了し、乾燥ガス供給部40からN2ガスが供給され、乾燥室23からIPA雰囲気が除かれた後、第1の昇降手段44が駆動して乾燥室本体39が上昇し、洗浄槽22との間にスペースを形成する(図17参照)。すると、側方から搬送アーム21がスペース内のウエハポート24の下方に移動し(図18参照)、第2の昇降手段45の駆動によりウエハポート24が下降してウエハWを搬送アーム21に受け渡す(図19参照)。ウエハWを受け取った後、搬送アーム21は洗浄槽22の上方から後退して次の処理工程に搬送する(図20参照)。

【0048】上記のように、乾燥室本体39を上昇して洗浄槽22の上方にスペースを形成することにより、搬送アーム21を側方から移動させてウエハWを受け渡すことができるので、従来のこの種の装置のように乾燥室

23の上方からウエハWを受け渡す構造のものに比べて装置の高さを低くすることができると共に、装置全体を小型にすることができる。また、搬送アーム21の移動量を少なくすることができるので、移動時間の短縮が図れ、スループットの向上が図れる。

【0049】なお、上記実施形態では、この発明の洗浄・乾燥処理装置を半導体ウエハの洗浄処理システムに適用した場合について説明したが、洗浄処理以外の処理システムにも適用できることは勿論であり、また、半導体ウエハ以外のLCD用ガラス基板等にも適用できることは勿論である。

#### 【0050】

【発明の効果】以上に説明したように、この発明の洗浄・乾燥処理装置によれば、上記のように構成されているので、以下のような優れた効果が得られる。

【0051】1) 請求項1ないし3記載の発明によれば、乾燥室を、洗浄槽の開口部に連通する固定基体と、この固定基体に密接する乾燥室本体とで構成すると共に、乾燥室本体を昇降可能に形成することにより、乾燥室本体を上昇させて洗浄槽の開口部の上方に被処理基板挿入用スペースを確保することができるので、側方からスペース内に移動する被処理基板の搬送手段と保持手段との間で被処理基板の受渡しを行うことができる。したがって、装置の小型化が図れると共に、スループットの向上が図れる。

【0052】2) 請求項4又は5記載の発明によれば、乾燥室本体を断面逆U字状の石英製部材にて形成するので、乾燥室の容積を必要最小限にすることができる、上記1)に加えて更に装置の小型化が図れ、更に金属不純物等の析出や溶出がなくパーティクルの発生を抑制することができると共に、歩留まりの向上が図れる。また、乾燥室本体の外に固定基体及び洗浄槽を石英製部材にて形成することにより、更にパーティクル等の発生を抑制することができると共に、歩留まりの向上が図れる。

【0053】3) 請求項6記載の発明によれば、乾燥室本体の外側位置に、加熱用光源を配設すると共に、この加熱用光源の背面側に反射板を配設することにより、加熱用光源を利用して乾燥室内を加熱することができるので、上記2)に加えて乾燥効率の向上を図ることができる。

【0054】4) 請求項7ないし12記載の発明によれば、乾燥室内に乾燥ガスを供給する乾燥ガス供給部を設けるので、上記1)に加えて被処理基板に対して乾燥ガスを均一に接触させることができ、乾燥を確実にかつ迅速に行うことができる。

【0055】5) 請求項13記載の発明によれば、乾燥室本体を昇降する第1の昇降手段と、保持手段を昇降する第2の昇降手段を、それぞれボールねじ機構にて形成すると共に、共通のガイドレール上を滑動可能に形成するので、乾燥室本体と保持手段の駆動部の構造を簡素化

することができると共に、駆動精度の向上を図ることができる。

【0056】6) 請求項14記載の発明によれば、保持手段に連結するロッドを、乾燥室本体に設けた透孔内を貫通して第2の昇降手段に連結し、透孔とロッドとの隙間に、気密性を有する可撓性部材とこの可撓性部材内に封入される気体とからなるシール機構を介在するので、上記5)に加えて乾燥室本体と保持手段の昇降部とのシール性の向上を図ることができる。

【0057】7) 請求項15記載の発明によれば、第1の昇降手段に、保持手段の上昇移動を規制するストッパーを設けるので、不用意に保持手段が上昇して乾燥室本体に衝突するのを防止することができ、上記5)に加えて装置の安全性及び信頼性を高めることができる。

【0058】8) 請求項16記載の発明によれば、保持手段を、複数の被処理基板を適宜間隔をおいて立設保持する一対の下部保持部材と、これら下部保持部材の上部側方に位置する一対の上部保持部材とで構成し、下部保持部材を、剛性を有する心材と、この心材の表面に設けられ異なる種類の洗浄液に対して耐液性を有する合成樹脂製被覆層とで形成し、かつ、下部保持部材に、断面略V字状の被処理基板支持溝を形成し、上部保持部材には、断面略Y字状の被処理基板傾斜防止用溝を形成するので、保持部材すなわち保持手段の容積を可及的に小さくすることができる。したがって、上記1)及び5)に加えて洗浄槽を大きくすることなく所定の洗浄液貯留量を確保することができると共に、装置全体の小型化を図ることができ、かつ被処理基板を安定した状態で保持することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の洗浄・乾燥処理装置を適用した洗浄処理システムの概略平面図である。

【図2】上記洗浄処理システムの概略側面図である。  
【図3】この発明の洗浄・乾燥処理装置の概略斜視図である。

【図4】上記洗浄・乾燥処理装置の断面図である。

【図5】この発明における乾燥室本体及び保持手段の昇降手段を示す断面図である。

【図6】上記昇降手段の駆動状態を示す断面図である。

【図7】この発明におけるシール機構の断面斜視図(a)及びその要部拡大断面図(b)である。

【図8】この発明における保持手段の要部平面図(a)及びその正面図(b)である。

【図9】上記保持手段の下部保持部材の正面断面図(a)及びその側面断面図(b)である。

【図10】この発明における下部保持部材の支持溝を示す拡大断面図(a)及び上部保持部材の傾斜防止溝を示す拡大断面図(b)である。

【図11】被処理基板の受け渡し前の状態を示す概略断面図である。

【図12】被処理基板の受け渡し時の状態を示す概略断面図である。

【図13】被処理基板を洗浄槽に搬入する状態を示す概略断面図である。

【図14】被処理基板の洗浄状態を示す概略断面図である。

【図15】被処理基板を乾燥室に搬入する状態を示す概略断面図である。

【図16】被処理基板の乾燥状態を示す概略断面図である。

【図17】乾燥処理後の乾燥室本体の上昇状態を示す概略断面図である。

【図18】乾燥処理後の被処理基板を受け取る前の状態を示す概略断面図である。

【図19】乾燥処理後の被処理基板を受け取る状態を示す概略断面図である。

【図20】被処理基板の搬出状態を示す概略断面図である。

#### 【符号の説明】

W 半導体ウエハ(被処理基板)

22 洗浄槽

22c 開口部

23 乾燥室

24 ウエハポート(保持手段)

24a ロッド

36 シャッタ

37 固定基体

38 Oリング(シール部材)

39 乾燥室本体

39a 透孔

40 乾燥ガス供給部

41 排出部

42 加熱ランプ(加熱源)

43 反射板

44 第1の昇降手段

45 第2の昇降手段

46, 46A モータ

47, 47A ねじ軸

48, 48A 可動子

49, 49A スライダ

50 ガイドレール

52 シール機構

52a 可撓性チューブ

53 ストッパー

54 下部保持部材

55 上部保持部材

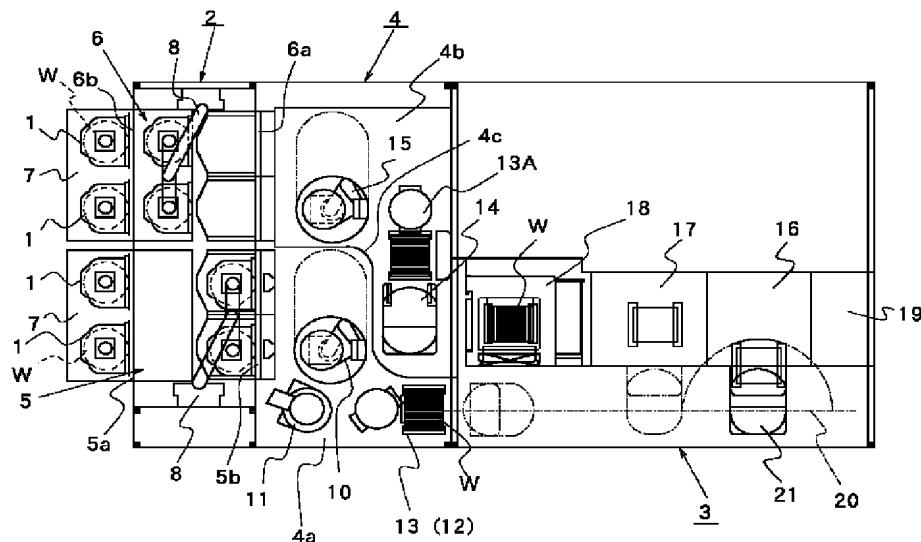
57a ステンレス鋼製パイプ(心材)

57b 合成樹脂製被覆層

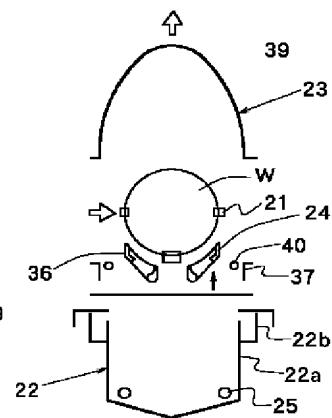
58 支持溝

59 傾斜防止用溝

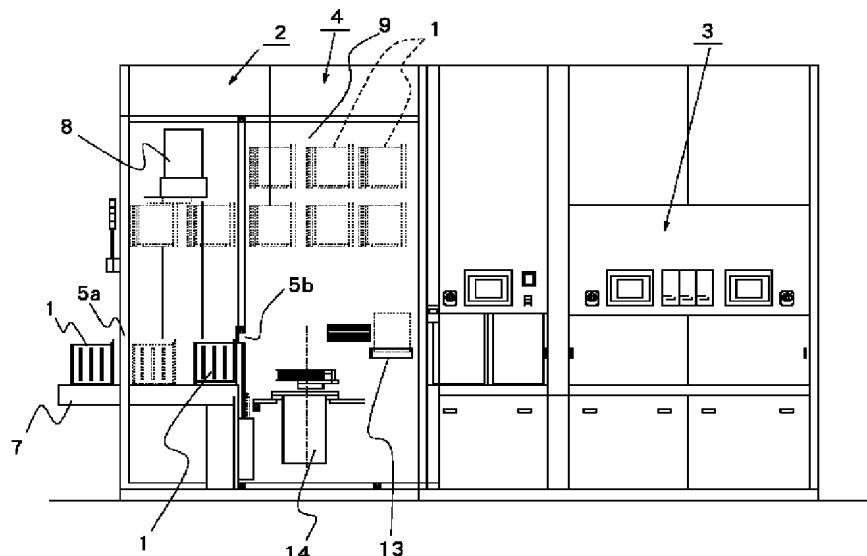
【図1】



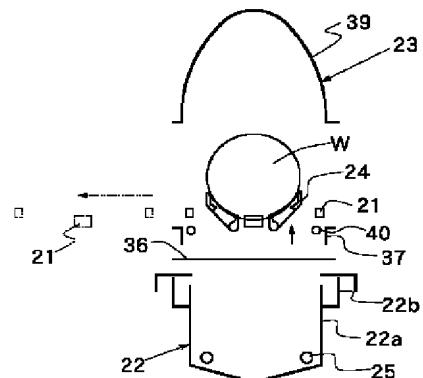
【図11】



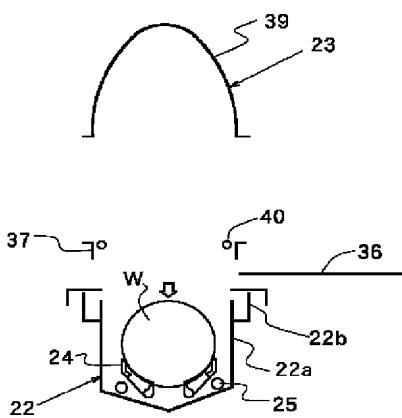
【図2】



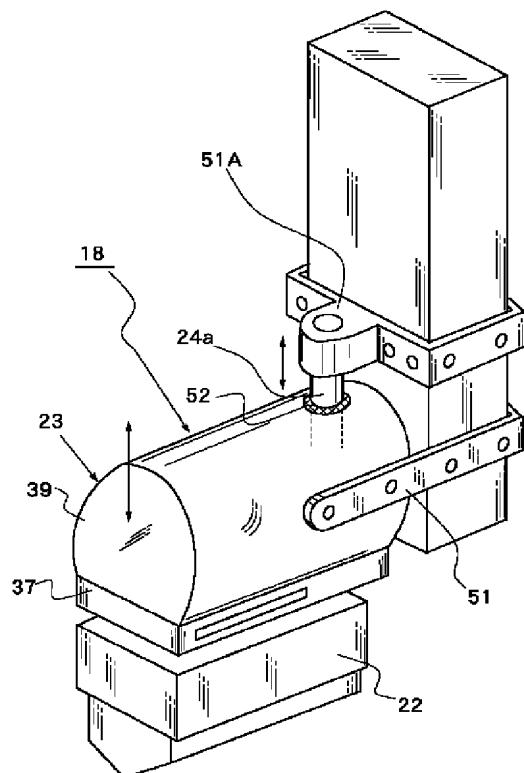
【図12】



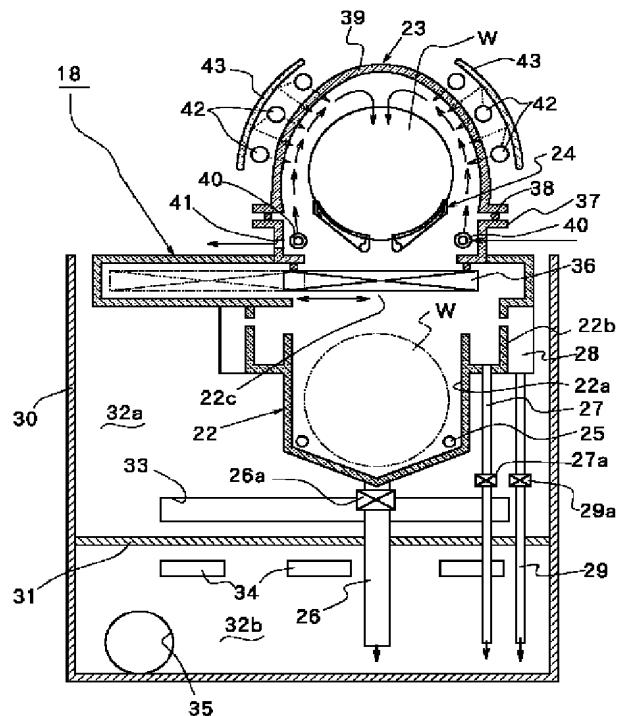
【図13】



【図3】

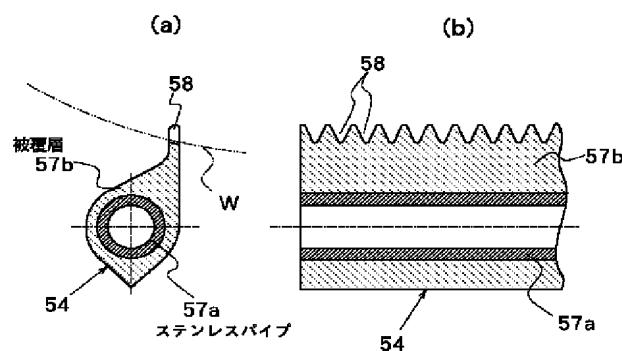


【図4】

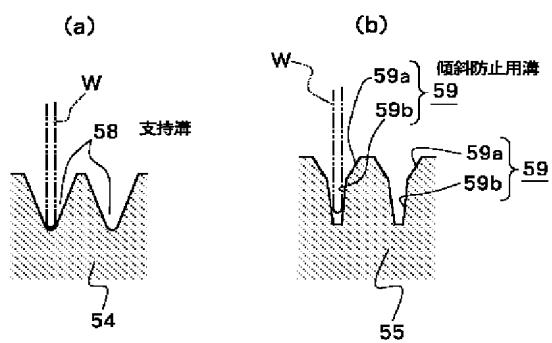


22 : 洗浄槽  
 22c : 開口部  
 23 : 乾燥室  
 24 : ウエハポート  
 36 : シャッタ  
 37 : 固定基体  
 38 : O リング  
 39 : 乾燥室本体  
 40 : 乾燥ガス供給部  
 42 : 加熱ランプ  
 43 : 反射板

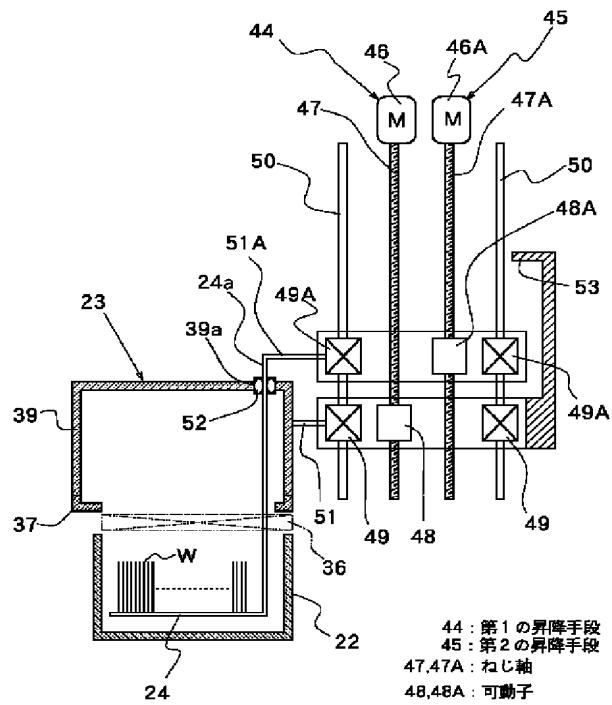
【図9】



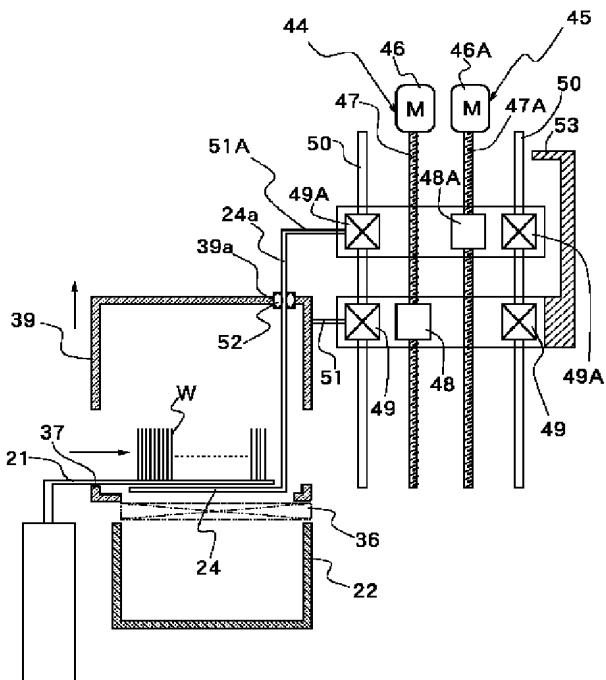
【図10】



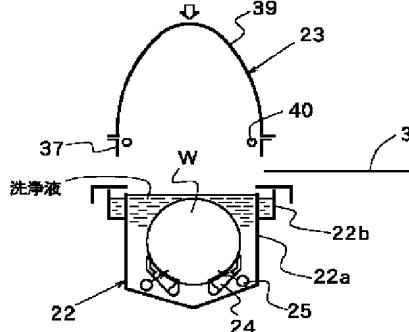
【図5】



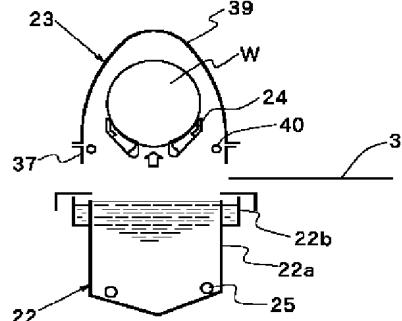
【図6】



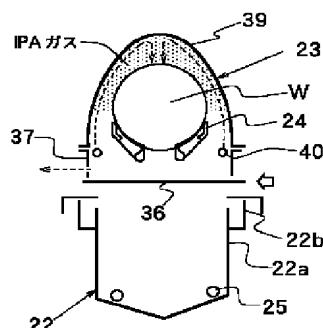
[図1-4]



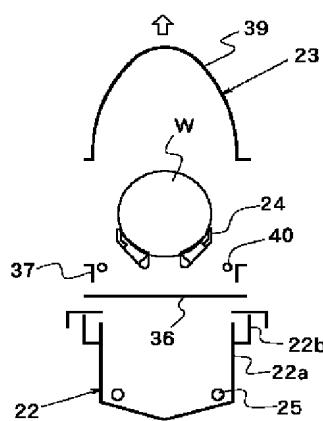
【図15】



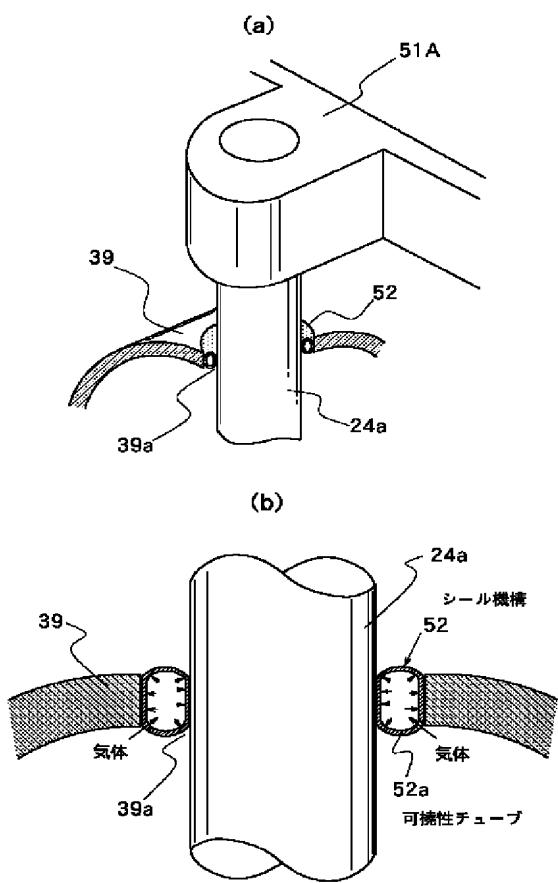
【図16】



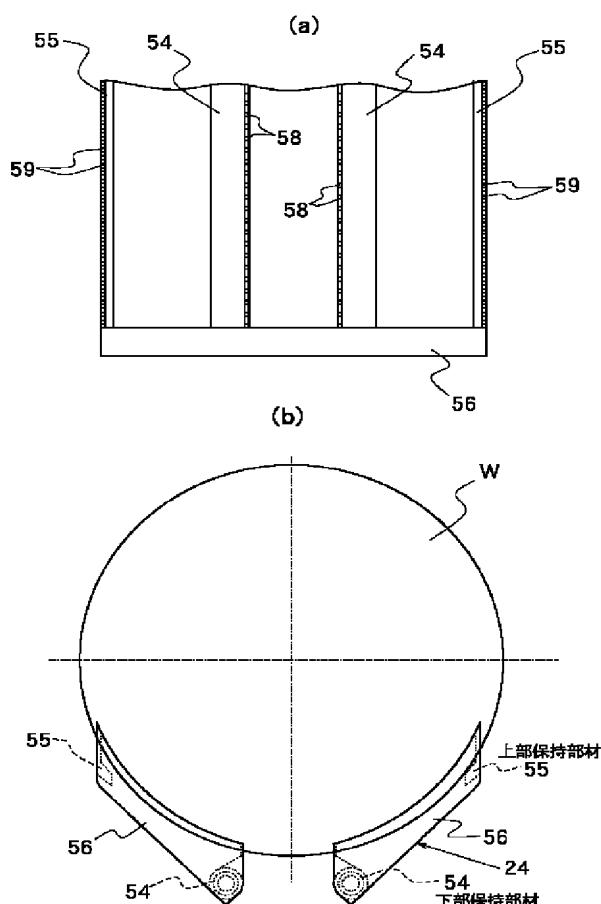
【図17】



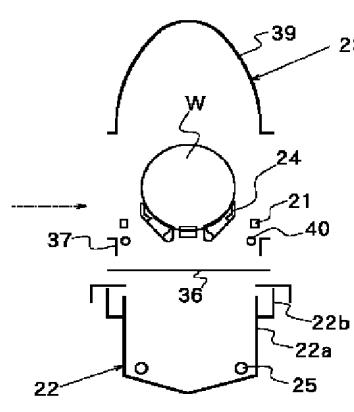
【図7】



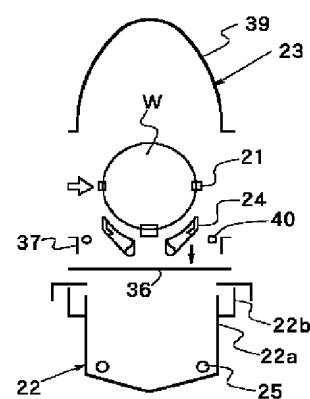
【図8】



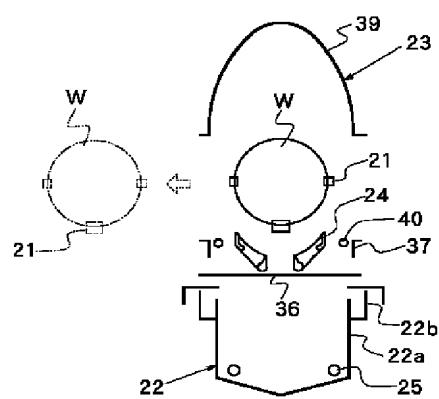
【図18】



【図19】



【図20】



## 【手続補正書】

【提出日】平成9年6月4日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0041】 また、上記ウエハポート24は、図8(a), (b)に示すように、複数例えれば50枚のウエハWを適宜間隔をおいて立設保持する一対の下部保持部材54と、これら下部保持部材54の上部側方に位置する一対の上部保持部材55とを具備し、これら下部保持部材54及び上部保持部材55を上記ロッドに連結する支持板(図示せず)と連結板56との間に架設した構造となっている。この場合、下部保持部材54は、図9(a), (b)に示すように、剛性を有する心材例えはステンレス鋼製パイプ57aと、このステンレスパイプ57aの表面に設けられ異なる種類の洗浄液例えれば薬液と純水に対して耐液性を有する合成樹脂製部材例えはポリエーテル・エーテル・ケトン(PEEK)からなる被覆層57bとで形成されており、ウエハ保持面には図9(b)及び図10(a)に示すように断面略V字状の支持溝58が適宜間隔をおいて設けられている。一方、上部保持部材55は例えはPEEK等の合成樹脂製部材にて形成されており、その上部には、図10(b)に示すように、拡開テーパ面59aと狭小テーパ面59bとかなる断面略Y字状の傾斜防止用溝59が適宜間隔をおいて設けられている。

## 【手続補正書】

【提出日】平成10年1月23日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0002

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0002】 【従来の技術】一般に、半導体製造装置の製造工程においては、半導体ウエハやLCD用ガラス等の被処理基板

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0043

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

【0043】 次に、この発明の洗浄・乾燥処理装置の動作態様について図11ないし図20を参照して説明する。なお、以下の動作は図示しない制御部によって行われる。

## 【手続補正3】

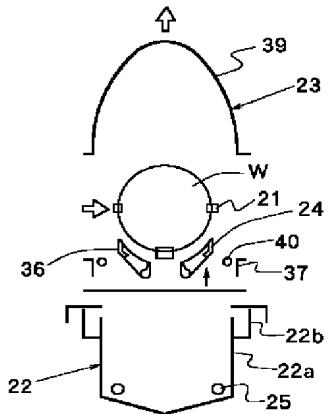
【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図11

## 【補正方法】変更

## 【補正内容】

## 【図11】



(以下にウエハ等という)を薬液やリンス液(洗浄液)等の処理液が貯留された処理槽に順次浸漬して洗浄を行う洗浄処理方法が広く採用されている。また、このような洗浄処理装置においては、洗浄液の表面に例えればIPA(イソプロピルアルコール)等の揮発性を有する有機溶剤の蒸気からなる乾燥ガスを接触させて、マランゴニ効果によってウエハ等の水分の除去及び乾燥を行う乾燥処理装置が装備されている(特開平8-148458号公報参照)。

フロントページの続き

(72)発明者 野村 穀

佐賀県鳥栖市西新町1375番地41 東京エレクトロン九州株式会社佐賀事業所内